

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-163630

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

H02J 9/06

H02J 9/06

H02M 3/28

(21)Application number : 07-318048

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1995

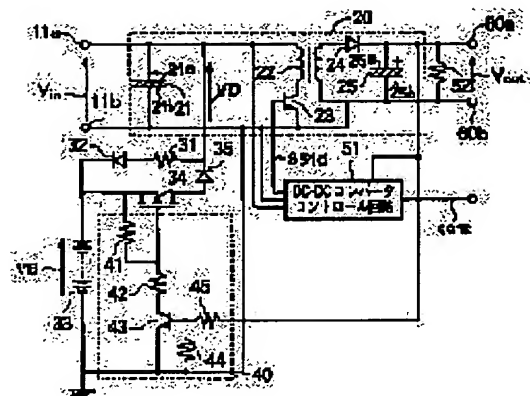
(72)Inventor : OKUBO YOSHITAKA

**(54) POWER SUPPLY EQUIPMENT****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent consumption of energy of a backup means, when a power supply equipment having a backup function is in the state of interruption.

**SOLUTION:** After a stop command signal (cont) is inputted in a DC-DC converter control circuit 51, in the state of stand-by or in the case that a DC input voltage  $V_{in}$  is not applied, a PMOS 34 turns to an OFF state, linking with the OFF state of an output voltage  $V_{out}$ , and a DC-DC converter 20 and a DC-DC converter control circuit 51 are electrically isolated from a battery 33.

Thereby energy of the battery 33 is not consumed when the DC-DC converter 20 is in the state of interruption, and high charge state is maintained. Hence, when service interruption of the DC input voltage  $V_{in}$  is generated during the outputting of the output voltage  $V_{out}$ , the DC-DC converter 20 can be surely backed up by the battery 33.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The direct-current-DC converter changed into predetermined direct-current output voltage by controlling the backup electrical potential difference which backs up direct-current input voltage or this direct-current input voltage based on a control signal, Use said direct-current input voltage or said backup electrical potential difference as a power source, generate said control signal, and motion control of said direct-current-DC converter is performed. When the direct-current-DC converter control circuit which performs a halt of said direct-current-DC converter of operation based on the halt indication signal from the outside, and holds this idle state of operation, and the input of said direct-current input voltage stop, In the power unit equipped with a backup means to supply said backup electrical potential difference to said direct-current-DC converter and said direct-current-DC converter control circuit When said direct-current-DC converter stops based on said halt indication signal in the condition that a standby condition or said direct-current input voltage is not impressed, The power unit characterized by establishing the switching means which is interlocked with a halt of the output of said direct-current output voltage of this direct-current-DC converter, and suspends supply of said backup electrical potential difference to this direct-current-DC converter and said direct-current-DC converter control circuit.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is used for example, for IC card reader / writer equipment, and when a direct-current (henceforth DC) input stops during operation, it relates to the power unit with a backup function which changes to the backup input by a dc-battery etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 2 is the configuration block Fig. showing an example of the conventional power unit with a backup function. This power unit has input terminal 1b which inputs input terminal 1a [ which inputs + side of the DC input  $V_{in}$  ], and - side of this DC input voltage  $V_{in}$ . Input terminals 1a and 1b are connected to + side input terminal A of DC-DC converter 2, and - side input terminal B, respectively. On the other hand, input terminal 1a is connected to the anode of diode 4 through resistance 3. The cathode of diode 4 is connected to + side of the dc-battery 5 of the electrical potential difference VB which is a backup means, and - side of this dc-battery 5 is connected to the gland. However, let an electrical potential difference VB be a thing lower than the electrical potential difference of the DC input voltage  $V_{in}$ . Furthermore, it connects with the anode of diode 6 and the cathode of this diode 6 is connected to the input terminal A of DC-DC converter 2 by + side of a dc-battery 5. Furthermore, this power unit is equipped with the DC-DC converter control circuit 7. The DC-DC converter control circuit 7 has the function to use the electrical potential difference VD between input terminals A and B as a power source, to perform motion control of DC-DC converter 2 using a control signal S7, and to perform a halt of this DC-DC converter 2 of operation further based on the halt indication signal cont from the outside, and to hold a idle state of operation. Load resistance 8 is connected between + side output terminal C of DC-DC converter 2, and - side output terminal D. Furthermore, output terminal 9b which outputs output terminal 9a [ which outputs + side of output voltage  $V_{out}$  ], and - side of this output voltage  $V_{out}$  is connected to the output terminal C and the output terminal D, respectively.

[0003] Drawing 3 is a timing diagram for explaining actuation of drawing 2 , an electrical potential difference is taken by the axis of ordinate, and time amount is taken by the axis of abscissa. Actuation of drawing 1 is explained referring to this drawing. Usually, DC-DC converter 2 shall operate with the DC input voltage  $V_{in}$ , and a dc-battery 5 shall back up this DC-DC converter 2 only in emergencies, such as interruption of service of this DC input voltage  $V_{in}$ . Therefore, the standup of DC-DC converter 2 by the dc-battery 5 shall not be performed. In time amount t1, it is in the standby condition that the DC input voltage  $V_{in}$  is not impressed. In time amount t2, if the DC input voltage  $V_{in}$  is impressed to the input terminals A and B of DC-DC converter 2, the electrical potential difference VD between these input terminals A and B will turn into an electrical potential difference  $V_{in}$ , and the output voltage  $V_{out}$  which this DC-DC converter 2 started and was stable will be outputted. Moreover, a trickle charge is performed to a dc-battery 5 by impression of the DC input voltage  $V_{in}$  through diode 4 from resistance 3. In time amount t3, when interruption of service of the DC input voltage  $V_{in}$  occurs during the output of output voltage  $V_{out}$ , the electrical potential difference VB of a dc-battery 5 is impressed to the input terminals A and B of DC-DC converter 2 through diode 6, the electrical potential difference VD between these input terminals A and B turns into an electrical potential difference VB, and this DC-DC converter 2 continues outputting output voltage  $V_{out}$ . In time amount t4, if the pulse-like halt indication signal cont is inputted into the DC-DC converter control circuit 7, output voltage  $V_{out}$  turns off irrespective of impression of the DC input voltage  $V_{in}$  or the electrical potential difference VB of a dc-battery

5. Here, the OFF state of output voltage  $V_{out}$  is held by the DC-DC converter control circuit 7. In time amount  $t_5$ , since the dc-battery 5 is always connected to DC-DC converter 2, in order to make it DC-DC converter 2 not start with the electrical potential difference  $V_B$  of this dc-battery 5 in the idle state to which the DC input voltage  $V_{in}$  is not impressed, the DC-DC converter control circuit 7 holds the OFF state of output voltage  $V_{out}$ .

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the following technical problems occurred in the power unit of drawing 2. That is, in the idle state to which the DC input voltage  $V_{in}$  is not impressed, in order to hold the OFF state of output voltage  $V_{out}$ , the DC-DC converter control circuit 7 will consume the energy of a dc-battery 5. For example, if the holding current of 300mA(h) and the DC-DC converter control circuit 7 is set to an average of 10mA for the capacity of a dc-battery 5, the energy accumulated in the dc-battery 5 in stop-time 30 hours will be set to 0. If it will be in such a condition, in order for a dc-battery 5 to reach a full charge, in a trickle charge, long duration is needed very much. Therefore, when backup was needed to DC-DC converter 2 after a halt, there was a problem that this backup became uncertainty.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The DC-DC converter changed into predetermined DC output voltage by controlling the backup electrical potential difference which backs up DC input voltage or this DC input voltage based on a control signal in order that this invention may solve said technical problem, Use said DC input voltage or a backup electrical potential difference as a power source, generate said control signal, and motion control of said DC-DC converter is performed. When the DC-DC converter control circuit which performs a halt of said DC-DC converter of operation based on the halt indication signal from the outside, and holds this idle state of operation, and the input of said DC input voltage stop, The following means are established in the power unit equipped with a backup means to supply said backup electrical potential difference to said DC-DC converter and said DC-DC converter control circuit. That is, when said DC-DC converter stops based on said halt indication signal in the condition that a standby condition or said DC input voltage is not impressed, the switching means which is interlocked with a halt of the output of said DC output voltage of this DC-DC converter, and suspends supply of said backup electrical potential difference to this DC-DC converter and said DC-DC converter control circuit is established.

[0006] According to this invention, since the power unit was constituted as mentioned above, DC input voltage is inputted into a DC-DC converter, is controlled based on the control signal from a DC-DC converter control circuit, and is changed into predetermined DC output voltage. Here, when a halt indication signal is inputted into said DC-DC converter control circuit, actuation of said DC-DC converter stops. Since a switching means is interlocked with an output halt of DC output voltage of said DC-DC converter, and is turned off at this time and a load is not applied to a backup means, the energy of this backup means is not consumed. Therefore, when the input of said DC input voltage stopped and backup is needed, a backup electrical potential difference is supplied to said DC-DC converter and said DC-DC converter control circuit from a backup means by which energy was fully accumulated, and a DC-DC converter is backed up certainly. Therefore, said technical problem is solvable.

[0007]

[Embodiment of the Invention]

The 1st operation gestalt drawing 1 is the circuit diagram of the power unit in which the 1st operation gestalt of this invention is shown. This power unit has input terminal 11b which inputs input terminal 11a [ which inputs + side of the DC input  $V_{in}$  ], and - side of this DC input voltage  $V_{in}$ . Input terminals 11a and 11b are connected to + side edge child 21a of the electric-field capacitor 21 in DC-DC converter 20, and - side edge child 21b, respectively. + Side edge child 21a is connected to the cold side of the secondary coil of a transformer 22 while connecting with a hot the upstream coil of a transformer 22 side and connecting - side edge child 21b to the emitter of a transistor 23. The collector of a transistor 23 is connected to the cold side of the upstream coil of a transformer 22. It connects with the anode of diode 24 and the cathode of this diode 24 is connected to + side edge child 25a of the electric-field capacitor 25 by the hot the secondary coil of a transformer 22 side. Furthermore, it connects with - side edge child 25b of the electric-field capacitor 25, and \*-side edge child 25b is connected to the gland by the cold side of the secondary coil of a transformer 22. On the other hand, input terminal 11a is connected to the anode of diode 32 through resistance 31. The cathode of diode 32 is connected

to + side of the dc-battery 33 or an electrical potential difference VB, and - side of this dc-battery 33 is connected to the gland. However, let an electrical potential difference VB be a thing lower than the electrical potential difference of the DC input voltage Vin. Furthermore, it connects with the source of the P channel mold (henceforth PMOS) MOSFET 34 which is a switching means, the drain of this PMOS34 is connected to the anode of diode 35, and the cathode of this diode 35 is connected to input terminal 11a by + side of a dc-battery 33.

[0008] Furthermore, the source and the gate of PMOS34 are connected through the resistance 41 in the output supervisory circuit 40. The gate of PMOS34 is connected to the collector of a transistor 43 through resistance 42, and the emitter of this transistor 43 is connected to the gland. The base of a transistor 43 is connected to + side edge child 25a of the electric-field capacitor 25 through resistance 45 while connecting with a gland through resistance 44. Furthermore, this power unit is equipped with the DC-DC converter control circuit 51. After the electrical potential difference VD between the terminals of the electric-field capacitor 21 is supplied as a power source and this DC-DC converter 20 starts before DC-DC converter 20 starts, the electrical potential difference Vout between the terminals of the electric-field capacitor 25 is supplied to this DC-DC converter control circuit 51 as a power source. And this DC-DC converter control circuit 51 has the function to have the function to perform motion control of DC-DC converter 20, and to perform a DC-DC converter 20 actuation halt further based on the halt indication signal cont from the outside, and to hold a idle state of operation, by generating control signal S51d and inputting into the base of a transistor 23. Furthermore, resistance 52 is connected with + side edge child 25a of the electric-field capacitor 25 among - side edge child 25b, and output terminal 60b which outputs output terminal 60a [ which outputs + side of output voltage Vout ], and - side of this output voltage Vout is connected, respectively between \*\* + side edge child 25a and - side edge child 25b. [0009] Drawing 4 is the configuration block Fig. of the outline of the DC-DC converter control circuit 51 in drawing 1. This DC-DC converter control circuit 51 has power supply section 51a to which the electrical potential difference Vout between the terminals of the electric-field capacitor 25 is supplied as a power source, after the electrical potential difference VD between the terminals of the electric-field capacitor 21 is supplied as a power source and this DC-DC converter 20 starts, before DC-DC converter 20 starts. And a power source is supplied to output voltage detector 51b, oscillator-circuit 51c, and 51d of drive circuits from power supply section 51a. Output voltage detector 51b has the function to detect fluctuation of an electrical potential difference Vout. Output voltage detector 51b and oscillator-circuit 51c are connected to 51d of drive circuits. 51d of drive circuits inputs output signal S51of output signal S51b and oscillator-circuit 51c of output voltage detector 51b c, and they have the function which generates output signal S51d of the pulse width (that is, fluctuation of an electrical potential difference Vout is amended) corresponding to fluctuation of an electrical potential difference Vout. And it is inputted into the base of a transistor 23 output-signal S51d. Furthermore, this DC-DC converter control circuit 51 is equipped with latch circuit 51e. Latch circuit 51e has the function to consist of SCRs etc., and to perform a halt of the DC-DC converter control circuit 51 of operation based on the halt indication signal cont from the outside, and to hold a idle state of operation.

[0010] Drawing 5 is a timing diagram for explaining actuation of drawing 1, an electrical potential difference is taken by the axis of ordinate, and time amount is taken by the axis of abscissa. Actuation of drawing 1 is explained referring to this drawing. In time amount t1, since DC-DC converter 20 does not output output voltage Vout in the state of the standby to which the DC input voltage Vin is not impressed, a transistor 43 is an OFF state and PMOS34 is also an OFF state. Therefore, DC-DC converter 20 and a dc-battery 33 are isolated electrically, and DC-DC converter 20 does not start in the state of this standby. In time amount t2, the DC input voltage Vin is impressed to DC-DC converter 20, and this DC-DC converter 20 outputs the stable output voltage Vout. Moreover, a trickle charge is performed by impression of the DC input voltage Vin to a dc-battery 33 through resistance 31 and diode 32. Furthermore, output voltage Vout will be interlocked with and a transistor 43 will be in an ON state. Therefore, PMOS34 will be in an ON state. Therefore, DC-DC converter 20 and a dc-battery 33 will be in switch-on in the path of PMOS34 and diode 35. However, since the DC input voltage Vin is higher than the electrical potential difference VB of a dc-battery 33, the input source over DC-DC converter 20 becomes input voltage Vin.

[0011] In this time amount t2, if the halt indication signal cont is inputted into the DC-DC converter control circuit 51 during impression of the DC input voltage Vin, output voltage Vout will be turned off. Then, a transistor 43 is turned off and PMOS34 is turned off. Although DC-DC converter 20 continues a idle state by

the DC-DC converter control circuit 51 at this time, the energy over this DC-DC converter control circuit 51 is supplied from the DC input voltage  $V_{in}$ , and the energy of a dc-battery 33 is not consumed. In time amount  $t_3$ , when interruption of service of the DC input voltage  $V_{in}$  occurs during the output of output voltage  $V_{out}$ , it is impressed by DC-DC converter 20 through PMOS34 and diode 35 with which the electrical potential difference  $V_B$  of a dc-battery 33 is turned on, and this DC-DC converter 20 continues outputting output voltage  $V_{out}$ . At this time, output voltage  $V_{out}$  is uniformly controlled by the DC-DC converter control circuit 51. In time amount  $t_4$ , if the halt indication signal  $cont$  is inputted into the DC-DC converter control circuit 51 when the electrical potential difference  $V_B$  of a dc-battery 33 is impressed to DC-DC converter 20, output voltage  $V_{out}$  will be in an OFF state. Therefore, a transistor 43 is turned off and PMOS34 is turned off.

[0012] In time amount  $t_5$ , since PMOS34 is turned off, DC-DC converter 20 does not have an input source, and maintains a idle state. Since a power source is not supplied to the DC-DC converter control circuit 51 at this time, either, it does not operate. Therefore, the energy of a dc-battery 33 is not consumed. As mentioned above, with this 1st operation gestalt, in the condition after the halt indication signal  $cont$  was inputted into the DC-DC converter control circuit 51 when a standby condition or the DC input voltage  $V_{in}$  was not impressed and, since the OFF state of output voltage  $V_{out}$  is interlocked with and it was made to make PMOS34 into the OFF state, DC-DC converter 20, and the DC-DC converter control circuit 51 and a dc-battery 33 are isolated electrically. Therefore, when DC-DC converter 20 is a idle state, a dc-battery 33 does not consume energy and can maintain a high charge condition. Therefore, when interruption of service of the DC input voltage  $V_{in}$  occurs during the output of output voltage  $V_{out}$ , DC-DC converter 20 can be certainly backed up with a dc-battery 33.

[0013] The 2nd operation gestalt drawing 6 is the circuit diagram of the power unit in which the 2nd operation gestalt of this invention is shown, and the common sign is given to the element in drawing 1, and the common element. This power unit is not used when the DC input voltage  $V_{in}$  is supplied from the power source which does not mind a transformer, and it is equipped with DC-DC converter 20A which has the transformer by which the secondary cold side is not connected to the upstream. Moreover, in this power unit, the gate of PMOS34 in output supervisory circuit 40A is connected to the collector of photo transistor 46a in a photo coupler 46 through resistance 42, and the emitter of this photo transistor 46a is connected to the gland. The cathode of light emitting diode 46b in a photo coupler 46 is connected to - side edge child 25b of the electric-field capacitor 25, and the anode of this light emitting diode 46b is connected to the anode of zener diode 48 through resistance 47. The cathode of zener diode 48 is connected to + side edge child 25a of the electric-field capacitor 25. Others are the same configurations as drawing 1. Also in this power unit, the same actuation as the timing diagram shown in drawing 5 is performed.

[0014] That is, in time amount  $t_1$ , since DC-DC converter 20A does not output output voltage  $V_{out}$  in the state of the standby to which the DC input voltage  $V_{in}$  is not impressed, photo transistor 46a is an OFF state, and PMOS34 is also an OFF state. Therefore, DC-DC converter 20A and a dc-battery 33 are isolated electrically, and DC-DC converter 20A does not start in the state of this standby. In time amount  $t_2$ , the DC input voltage  $V_{in}$  is impressed to DC-DC converter 20A, and this DC-DC converter 20A outputs the stable output voltage  $V_{out}$ . Moreover, a trickle charge is performed by impression of the DC input voltage  $V_{in}$  to a dc-battery 33 through resistance 31 and diode 32. Furthermore, output voltage  $V_{out}$  will be interlocked with and photo transistor 46a will be in an ON state. Therefore, PMOS34 will be in an ON state. Therefore, DC-DC converter 20A and a dc-battery 33 will be in switch-on in the path of PMOS34 and diode 35. However, since the DC input voltage  $V_{in}$  is higher than the electrical potential difference  $V_B$  of a dc-battery 33, the input source over DC-DC converter 20A becomes input voltage  $V_{in}$ .

[0015] In this time amount  $t_2$ , if the halt indication signal  $cont$  is inputted into the DC-DC converter control circuit 51 during impression of the DC input voltage  $V_{in}$ , output voltage  $V_{out}$  will be turned off. Then, photo transistor 46a is turned off and PMOS34 is turned off. Although DC-DC converter 20A continues a idle state by the DC-DC converter control circuit 51 at this time, the energy over this DC-DC converter control circuit 51 is supplied from the DC input voltage  $V_{in}$ , and the energy of a dc-battery 33 is not consumed. In time amount  $t_3$ , when interruption of service of the DC input voltage  $V_{in}$  occurs during the output of output voltage  $V_{out}$ , it is impressed by DC-DC converter 20A through PMOS34 and diode 35 with which the electrical potential difference  $V_B$  of a dc-battery 33 is turned on, and this DC-DC converter 20A continues outputting output voltage  $V_{out}$ . At this time, output voltage  $V_{out}$  is uniformly controlled by the DC-DC converter control circuit 51. In time amount  $t_4$ , if the halt indication signal  $cont$  is inputted into the DC-DC converter control circuit 51

when the electrical potential difference VB of a dc-battery 33 is impressed to DC-DC converter 20A, output voltage Vout will be in an OFF state. Therefore, photo transistor 46a is turned off and PMOS34 is turned off. In time amount t5, since PMOS34 is turned off, DC-DC converter 20A does not have an input source, and maintains a idle state. Since a power source is not supplied to the DC-DC converter control circuit 51 at this time, either, it does not operate. Therefore, the energy of a dc-battery 33 is not consumed.

[0016] As mentioned above, with this 2nd operation gestalt, there is the same advantage as the 1st operation gestalt. In addition, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt, but various deformation is possible for it. As the modification, there is the following, for example.

(a) An electric double layer capacitor, a primary cell, etc. may be used for the backup means in an operation gestalt other than a dc-battery.

(b) The PNP mold transistor other than PMOS may be used for the switching means in an operation gestalt. However, when using an PNP mold transistor, internal loss increases more than the case where PMOS is used.

[0017]

[Effect of the Invention] Since the OFF state of the output voltage of this DC-DC converter is interlocked with and it was made to make a switching means into the OFF state according to this invention in the condition after the halt indication signal was inputted into the DC-DC converter control circuit when a standby condition or DC input voltage was not impressed and as explained to the detail above, a DC-DC converter and a DC-DC converter control circuit, and a backup means are isolated electrically. Therefore, when a DC-DC converter is a idle state, a backup means does not consume energy and can maintain a high charge condition. Therefore, when interruption of service of DC input voltage occurs during the output of the output voltage of a DC-DC converter, a DC-DC converter can be certainly backed up with a backup means.

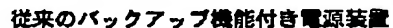
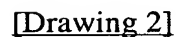
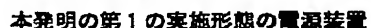
---

[Translation done.]

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]



[Drawing 3]



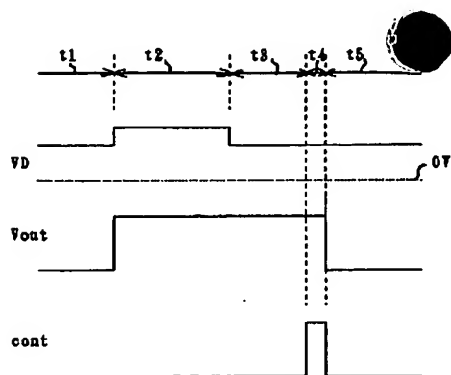


図2のタイムチャート

[Drawing 4]

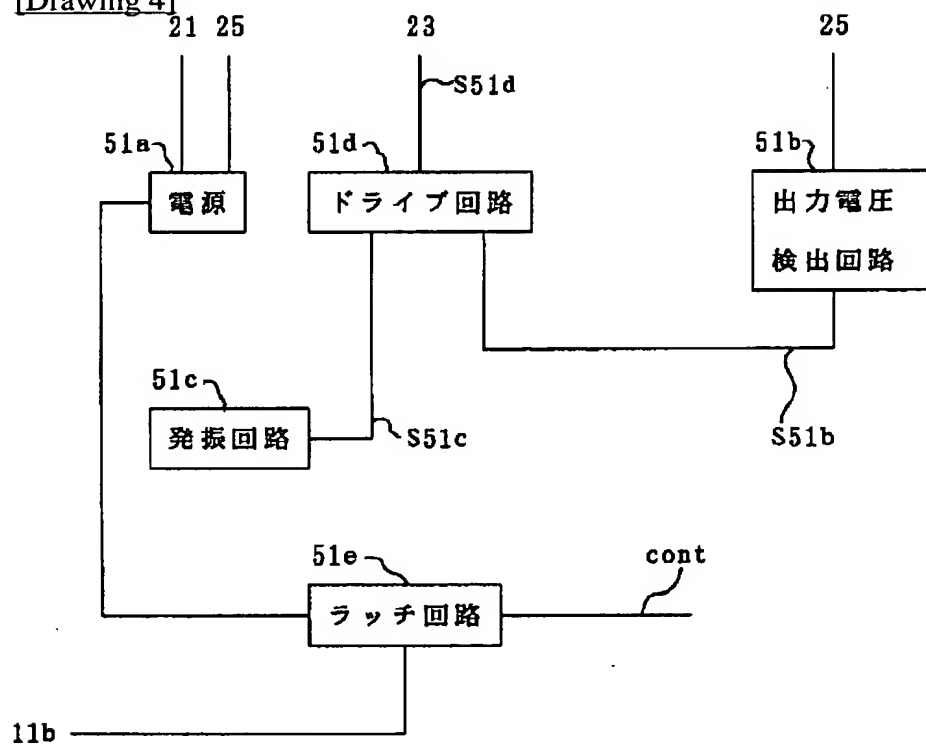


図1中のDC-DCコンバータコントロール回路

[Drawing 5]

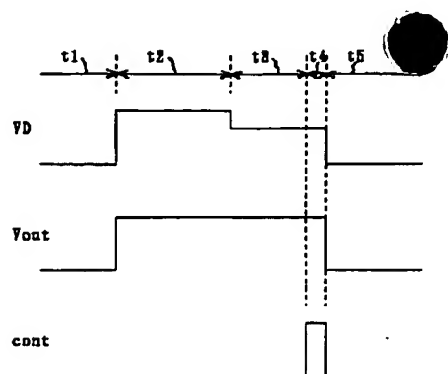
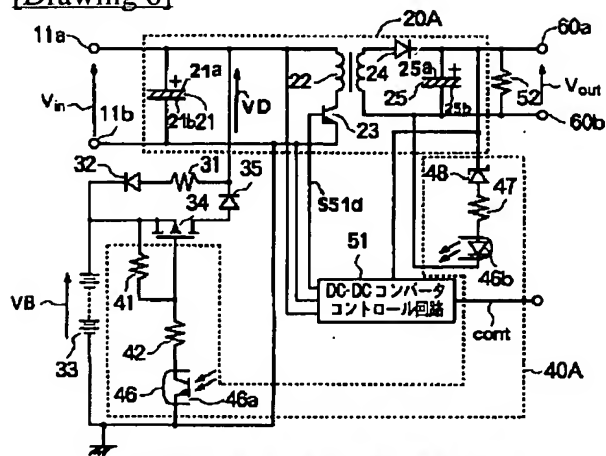


図1のタイムチャート

[Drawing 6]



本発明の第2の実施形態の電源装置

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-163630

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

H02J 9/06

H02J 9/06

H02M 3/28

(21)Application number : 07-318048

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1995

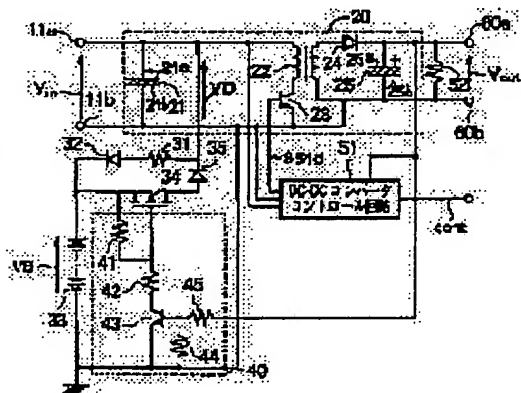
(72)Inventor : OKUBO YOSHITAKA

## (54) POWER SUPPLY EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent consumption of energy of a backup means, when a power supply equipment having a backup function is in the state of interruption.

**SOLUTION:** After a stop command signal (cont) is inputted in a DC-DC converter control circuit 51, in the state of stand-by or in the case that a DC input voltage  $V_{in}$  is not applied, a PMOS 34 turns to an OFF state, linking with the OFF state of an output voltage  $V_{out}$ , and a DC-DC converter 20 and a DC-DC converter control circuit 51 are electrically isolated from a battery 33. Thereby energy of the battery 33 is not consumed when the DC-DC converter 20 is in the state of interruption, and high charge state is maintained. Hence, when service interruption of the DC input voltage  $V_{in}$  is generated during the outputting of the output voltage  $V_{out}$ , the DC-DC converter 20 can be surely backed up by the battery 33.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 6 3 6 3 0

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 6 月 20 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J	9/06	5 0 4	H 0 2 J	9/06 5 0 4 B
		5 0 2		5 0 2 Z
H 0 2 M	3/28		H 0 2 M	3/28 H

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 7-318048

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 12 月 6 日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号

(72) 発明者 大久保 良孝

東京都港区虎ノ門 1 丁目 7 番 12 号 沖電気工業株式会社内

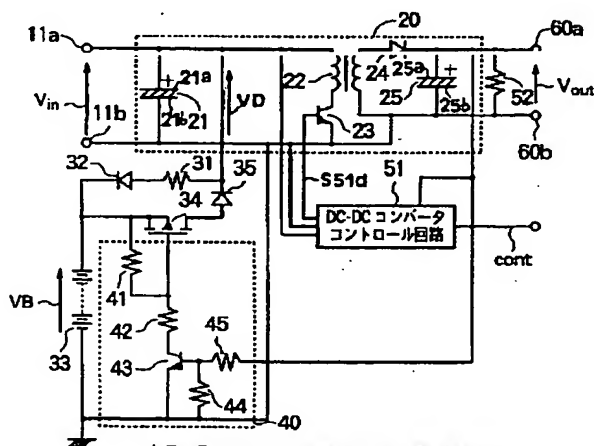
(74) 代理人 弁理士 大西 健治

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 バックアップ機能付きの電源装置が停止状態のとき、バックアップ手段のエネルギーを消費することを防止する。

【解決手段】 待機状態又は DC 入力電圧  $V_{in}$  が印加されない場合でかつ停止指示信号  $cont$  が DC-DC コンバータコントロール回路 51 に入力された後、出力電圧  $V_{out}$  のオフ状態に連動して PMOS 34 がオフ状態になり、DC-DC コンバータ 20 及び DC-DC コンバータコントロール回路 51 とバッテリー 33 とが電氣的に隔離される。そのため、DC-DC コンバータ 20 が停止状態のとき、バッテリー 33 のエネルギーは消費されず、高い充電状態が維持される。従って、出力電圧  $V_{out}$  の出力中に DC 入力電圧  $V_{in}$  の停電が発生したとき、バッテリー 33 によって DC-DC コンバータ 20 を確実にバックアップできる。



本発明の第 1 の実施形態の電源装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流入力電圧又は該直流入力電圧をバックアップするバックアップ電圧を制御信号に基づいて制御することによって所定の直流出力電圧に変換する直流-直流コンバータと、

前記直流入力電圧又は前記バックアップ電圧を電源とし、前記制御信号を生成して前記直流-直流コンバータの動作制御を行い、外部からの停止指示信号に基づいて前記直流-直流コンバータの動作停止を行い、かつ該動作停止状態を保持する直流-直流コンバータ制御回路と、

前記直流入力電圧の入力が停止したとき、前記バックアップ電圧を前記直流-直流コンバータ及び前記直流-直流コンバータ制御回路へ供給するバックアップ手段とを、

備えた電源装置において、

待機状態又は前記直流入力電圧が印加されない状態で前記停止指示信号に基づいて前記直流-直流コンバータが停止した場合、該直流-直流コンバータの前記直流出力電圧の出力の停止に連動して該直流-直流コンバータ及び前記直流-直流コンバータ制御回路に対する前記バックアップ電圧の供給を停止するスイッチ手段を、設けたことを特徴とする電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばICカードリーダ/ライタ装置等に用いられ、稼働中に直流（以下、DCという）入力が停止した場合にバッテリー等によるバックアップ入力に切り替わるバックアップ機能付きの電源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図2は、従来のバックアップ機能付き電源装置の一例を示す構成ブロック図である。この電源装置は、DC入力Vinの+側を入力する入力端子1a及び該DC入力電圧Vinの-側を入力する入力端子1bを有している。入力端子1a、1bは、DC-DCコンバータ2の+側入力端子A及び-側入力端子Bにそれぞれ接続されている。一方、入力端子1aは、抵抗3を介してダイオード4のアノードに接続されている。ダイオード4のカソードはバックアップ手段である電圧VBのバッテリー5の+側に接続され、該バッテリー5の-側がグランドに接続されている。但し、電圧VBは、DC入力電圧Vinの電圧よりも低いものとする。更に、バッテリー5の+側はダイオード6のアノードに接続され、該ダイオード6のカソードがDC-DCコンバータ2の入力端子Aに接続されている。更に、この電源装置は、DC-DCコンバータコントロール回路7を備えている。DC-DCコンバータコントロール回路7は、入力端子A、B間の電圧VDを電源とし、制御信号S7を用いてDC-DCコンバータ2の動作制御を行い、更に、外部からの停

止指示信号contに基づいて該DC-DCコンバータ2の動作停止を行い、かつ動作停止状態を保持する機能を有している。DC-DCコンバータ2の+側出力端子C及び-側出力端子Dの間には、負荷抵抗8が接続されている。更に、出力端子C及び出力端子Dには、出力電圧Voutの+側を出力する出力端子9a及び該出力電圧Voutの-側を出力する出力端子9bがそれぞれ接続されている。

【0003】 図3は、図2の動作を説明するためのタイムチャートであり、縦軸に電圧、及び横軸に時間がとられている。この図を参照しつつ、図1の動作を説明する。通常、DC-DCコンバータ2はDC入力電圧Vinで動作するものとし、バッテリー5は、該DC入力電圧Vinの停電等の非常時のみに該DC-DCコンバータ2をバックアップするものとする。従って、バッテリー5によるDC-DCコンバータ2の立ち上がりは行われないものとする。時間t1において、DC入力電圧Vinが印加されない待機状態である。時間t2において、DC入力電圧VinがDC-DCコンバータ2の入力端子A、Bに印加されると、該入力端子A、B間の電圧VDが電圧Vinとなって該DC-DCコンバータ2が立ち上がり、安定した出力電圧Voutが出力される。又、DC入力電圧Vinの印加により、抵抗3からダイオード4を経てバッテリー5にトリクル充電が行われる。時間t3において、出力電圧Voutの出力中にDC入力電圧Vinの停電が発生した場合、バッテリー5の電圧VBがダイオード6を経てDC-DCコンバータ2の入力端子A、Bに印加されて該入力端子A、B間の電圧VDが電圧VBとなり、該DC-DCコンバータ2は出力電圧Voutを出力し続ける。時間t4において、パルス状の停止指示信号contがDC-DCコンバータコントロール回路7に入力されると、DC入力電圧Vin又はバッテリー5の電圧VBの印加にかかわらず、出力電圧Voutがオフする。ここで、DC-DCコンバータコントロール回路7により、出力電圧Voutのオフ状態が保持される。時間t5において、バッテリー5は常にDC-DCコンバータ2に接続されているので、DC入力電圧Vinが印加されない停止状態においても、DC-DCコンバータ2が該バッテリー5の電圧VBによって立ち上がらないようにするため、DC-DCコンバータコントロール回路7は出力電圧Voutのオフ状態を保持している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図2の電源装置では、次のような課題があった。即ち、DC入力電圧Vinが印加されない停止状態では、出力電圧Voutのオフ状態を保持するために、DC-DCコンバータコントロール回路7がバッテリー5のエネルギーを消費することになる。例えば、バッテリー5の容量を300mAh、及びDC-DCコンバータコントロール回路7の保持電流を平均10mAとすると、停止時間30時間でバッテリー5に蓄積さ

れたエネルギーが0になる。このような状態になると、バッテリー5が満充電に達するためには、トリクル充電では非常に長時間を必要とする。そのため、停止後のDC-DCコンバータ2に対してバックアップが必要になった場合、このバックアップが不確実になるという問題があった。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために、DC入力電圧又は該DC入力電圧をバックアップするバックアップ電圧を制御信号に基づいて制御することによって所定のDC出力電圧に変換するDC-DCコンバータと、前記DC入力電圧又はバックアップ電圧を電源とし、前記制御信号を生成して前記DC-DCコンバータの動作制御を行い、外部からの停止指示信号に基づいて前記DC-DCコンバータの動作停止を行い、かつ該動作停止状態を保持するDC-DCコンバータ制御回路と、前記DC入力電圧の入力が停止したとき、前記バックアップ電圧を前記DC-DCコンバータ及び前記DC-DCコンバータ制御回路へ供給するバックアップ手段とを、備えた電源装置において、次のような手段を設けている。即ち、待機状態又は前記DC入力電圧が印加されない状態で前記停止指示信号に基づいて前記DC-DCコンバータが停止した場合、該DC-DCコンバータの前記DC出力電圧の出力の停止に連動して該DC-DCコンバータ及び前記DC-DCコンバータ制御回路に対する前記バックアップ電圧の供給を停止するスイッチ手段を設けている。

【0006】本発明によれば、以上のように電源装置を構成したので、DC入力電圧はDC-DCコンバータに入力され、DC-DCコンバータ制御回路からの制御信号に基づいて制御されて所定のDC出力電圧に変換される。ここで、停止指示信号が前記DC-DCコンバータ制御回路に入力されたとき、前記DC-DCコンバータの動作が停止する。このとき、スイッチ手段は、前記DC-DCコンバータのDC出力電圧の出力停止に連動してオフ状態になり、バックアップ手段には負荷が掛からないので、該バックアップ手段のエネルギーは消費されない。そのため、前記DC入力電圧の入力が停止してバックアップが必要になった場合、エネルギーが十分に蓄積されたバックアップ手段からバックアップ電圧が前記DC-DCコンバータ及び前記DC-DCコンバータ制御回路へ供給され、DC-DCコンバータが確実にバックアップされる。従って、前記課題を解決できるのである。

#### 【0007】

#### 【発明の実施形態】

##### 第1の実施形態

図1は、本発明の第1の実施形態を示す電源装置の回路図である。この電源装置は、DC入力 $V_{in}$ の+側を入力する入力端子11a及び該DC入力電圧 $V_{in}$ の-側を入力する入力端子11bを有している。入力端子11a、

11bは、DC-DCコンバータ20中の電界コンデンサ21の+側端子21a及び-側端子21bにそれぞれ接続されている。+側端子21aはトランス22の一次側巻線のホット側に接続され、-側端子21bがトランジスタ23のエミッタに接続されると共に、トランス22の二次側巻線のコールド側に接続されている。トランジスタ23のコレクタは、トランス22の一次側巻線のコールド側に接続されている。トランス22の二次側巻線のホット側は、ダイオード24のアノードに接続され、該ダイオード24のカソードが電界コンデンサ25の+側端子25aに接続されている。更に、トランス22の二次側巻線のコールド側は電界コンデンサ25の-側端子25bに接続され、該-側端子25bがグランドに接続されている。一方、入力端子11aは、抵抗31を介してダイオード32のアノードに接続されている。ダイオード32のカソードは電圧VBのバッテリー33の+側に接続され、該バッテリー33の-側がグランドに接続されている。但し、電圧VBは、DC入力電圧 $V_{in}$ の電圧よりも低いものとする。更に、バッテリー33の+側はスイッチ手段であるPチャネル型MOSFET（以下、PMOSという）34のソースに接続され、該PMOS34のドレインがダイオード35のアノードに接続され、該ダイオード35のカソードが入力端子11aに接続されている。

【0008】更に、PMOS34のソースとゲートは、出力監視回路40中の抵抗41を介して接続されている。PMOS34のゲートは抵抗42を介してトランジスタ43のコレクタに接続され、該トランジスタ43のエミッタがグランドに接続されている。トランジスタ43のベースは抵抗44を介してグランドに接続されると共に、抵抗45を介して電界コンデンサ25の+側端子25aに接続されている。更に、この電源装置は、DC-DCコンバータコントロール回路51を備えている。このDC-DCコンバータコントロール回路51には、DC-DCコンバータ20が立ち上がる前には電界コンデンサ21の端子間の電圧VDが電源として供給され、該DC-DCコンバータ20が立ち上がった後は電界コンデンサ25の端子間の電圧 $V_{out}$ が電源として供給されるようになっている。そして、このDC-DCコンバータコントロール回路51は、制御信号S51dを生成してトランジスタ23のベースに入力することによりDC-DCコンバータ20の動作制御を行う機能を有し、更に、外部からの停止指示信号contに基づいてDC-DCコンバータ20動作停止を行い、かつ動作停止状態を保持する機能を有している。更に、電界コンデンサ25の+側端子25aと-側端子25b間には抵抗52が接続され、該+側端子25aと-側端子25b間は出力電圧 $V_{out}$ の+側を出力する出力端子60a及び該出力電圧 $V_{out}$ の-側を出力する出力端子60bがそれぞれ接続されている。

【0009】図4は、図1中のDC-DCコンバータコントロール回路51の概略の構成ブロック図である。このDC-DCコンバータコントロール回路51は、DC-DCコンバータ20が立ち上がる前には電界コンデンサ21の端子間の電圧VDが電源として供給され、該DC-DCコンバータ20が立ち上がった後では電界コンデンサ25の端子間の電圧Voutが電源として供給される電源部51aを有している。そして、電源部51aから出力電圧検出回路51b、発振回路51c及びドライブ回路51dに電源が供給されるようになっている。出力電圧検出回路51bは、電圧Voutの変動を検出する機能を有している。出力電圧検出回路51b及び発振回路51cは、ドライブ回路51dに接続されている。ドライブ回路51dは出力電圧検出回路51bの出力信号S51bと発振回路51cの出力信号S51cを入力し、電圧Voutの変動に対応した（即ち、電圧Voutの変動を補正する）パルス幅の出力信号S51dを生成する機能を有している。そして、出力信号S51dは、トランジスタ23のベースへ入力されるようになっている。更に、このDC-DCコンバータコントロール回路51は、ラッチ回路51eを備えている。ラッチ回路51eは例えばSCR等で構成され、外部からの停止指示信号contに基づいてDC-DCコンバータコントロール回路51の動作停止を行い、かつ動作停止状態を保持する機能を有している。

【0010】図5は、図1の動作を説明するためのタイムチャートであり、縦軸に電圧、及び横軸に時間がとられている。この図を参照しつつ、図1の動作を説明する。時間t1において、DC入力電圧Vinが印加されない待機状態では、DC-DCコンバータ20が出力電圧Voutを出力しないので、トランジスタ43はオフ状態であり、PMOS34もオン状態である。従って、DC-DCコンバータ20とバッテリー33は電氣的に隔離され、この待機状態では、DC-DCコンバータ20は立ち上がらない。時間t2において、DC入力電圧VinがDC-DCコンバータ20に印加され、該DC-DCコンバータ20は安定した出力電圧Voutを出力する。又、DC入力電圧Vinの印加により、抵抗31及びダイオード32を経てバッテリー33に対してトリクル充電が行われる。更に、出力電圧Voutに連動してトランジスタ43はオン状態となる。そのため、PMOS34はオン状態となる。従って、DC-DCコンバータ20とバッテリー33は、PMOS34及びダイオード35の経路で導通状態となる。但し、DC入力電圧Vinはバッテリー33の電圧VBより高いので、DC-DCコンバータ20に対する入力源は入力電圧Vinになる。

【0011】この時間t2において、DC入力電圧Vinの印加中に停止指示信号contがDC-DCコンバータコントロール回路51に入力されると、出力電圧Voutはオフ状態になる。すると、トランジスタ43はオフ状態に

なり、PMOS34がオフ状態になる。この時、DC-DCコンバータ20は、DC-DCコンバータコントロール回路51によって停止状態を継続するが、該DC-DCコンバータコントロール回路51に対するエネルギーはDC入力電圧Vinから供給され、バッテリー33のエネルギーは消費されない。時間t3において、出力電圧Voutの出力中にDC入力電圧Vinの停電が発生した場合、バッテリー33の電圧VBがオン状態になっているPMOS34及びダイオード35を経てDC-DCコンバータ20に印加され、該DC-DCコンバータ20は出力電圧Voutを出力し続ける。このとき、出力電圧Voutは、DC-DCコンバータコントロール回路51によって一定に制御されている。時間t4において、バッテリー33の電圧VBがDC-DCコンバータ20に印加されているとき、停止指示信号contがDC-DCコンバータコントロール回路51に入力されると、出力電圧Voutがオフ状態となる。そのため、トランジスタ43はオフ状態になり、PMOS34がオフ状態になる。

【0012】時間t5において、PMOS34がオフ状態になっているので、DC-DCコンバータ20は入力源がなく、停止状態を維持する。この時、DC-DCコンバータコントロール回路51にも電源が供給されないため、動作しない。従って、バッテリー33のエネルギーは消費されない。以上のように、この第1の実施形態では、待機状態、又はDC入力電圧Vinが印加されない場合でかつ停止指示信号contがDC-DCコンバータコントロール回路51に入力された後の状態において、出力電圧Voutのオフ状態に連動してPMOS34をオフ状態にするようにしたので、DC-DCコンバータ20及びDC-DCコンバータコントロール回路51とバッテリー33とが電氣的に隔離される。そのため、DC-DCコンバータ20が停止状態のとき、バッテリー33はエネルギーを消費することがなく、高い充電状態を維持できる。従って、出力電圧Voutの出力中にDC入力電圧Vinの停電が発生したとき、バッテリー33によってDC-DCコンバータ20を確実にバックアップできる。

#### 【0013】第2の実施形態

図6は、本発明の第2の実施形態を示す電源装置の回路図であり、図1中の要素と共通の要素には共通の符号が付されている。この電源装置は、DC入力電圧Vinがトランスを介さない電源から供給されている場合に用いられるものであり、二次側のコールド側が一次側に接続されていないトランスを有するDC-DCコンバータ20Aを備えている。又、この電源装置では、出力監視回路40A中のPMOS34のゲートは抵抗42を介してフォトカプラ46中のフォトトランジスタ46aのコレクタに接続され、該フォトトランジスタ46aのエミッタがグランドに接続されている。フォトカプラ46中の発光ダイオード46bのカソードは電界コンデンサ25の一端端子25bに接続され、該発光ダイオード46bの

アノードが抵抗 47 を介してツェナダイオード 48 のアノードに接続されている。ツェナダイオード 48 のカソードは、電界コンデンサ 25 の+側端子 25a に接続されている。他は、図 1 と同様の構成である。この電源装置においても、図 5 に示すタイムチャートと同様の動作が行われる。

【0014】即ち、時間  $t_1$  において、DC 入力電圧  $V_{in}$  が印加されない待機状態では、DC-DC コンバータ 20A が出力電圧  $V_{out}$  を出力しないので、フォトトランジスタ 46a はオフ状態であり、PMOS 34 もオフ状態である。従って、DC-DC コンバータ 20A とバッテリー 33 は電氣的に隔離され、この待機状態では、DC-DC コンバータ 20A は立ち上がらない。時間  $t_2$  において、DC 入力電圧  $V_{in}$  が DC-DC コンバータ 20A に印加され、該 DC-DC コンバータ 20A は安定した出力電圧  $V_{out}$  を出力する。又、DC 入力電圧  $V_{in}$  の印加により、抵抗 31 及びダイオード 32 を経てバッテリー 33 に対してトリクル充電が行われる。更に、出力電圧  $V_{out}$  に連動してフォトトランジスタ 46a はオン状態となる。そのため、PMOS 34 はオン状態となる。従って、DC-DC コンバータ 20A とバッテリー 33 は、PMOS 34 及びダイオード 35 の経路で導通状態となる。但し、DC 入力電圧  $V_{in}$  はバッテリー 33 の電圧  $V_B$  より高いので、DC-DC コンバータ 20A に対する入力源は入力電圧  $V_{in}$  になる。

【0015】この時間  $t_2$  において、DC 入力電圧  $V_{in}$  の印加中に停止指示信号  $cont$  が DC-DC コンバータコントロール回路 51 に入力されると、出力電圧  $V_{out}$  はオフ状態になる。すると、フォトトランジスタ 46a はオフ状態になり、PMOS 34 がオフ状態になる。この時、DC-DC コンバータ 20A は、DC-DC コンバータコントロール回路 51 によって停止状態を継続するが、該 DC-DC コンバータコントロール回路 51 に対するエネルギーは DC 入力電圧  $V_{in}$  から供給され、バッテリー 33 のエネルギーは消費されない。時間  $t_3$  において、出力電圧  $V_{out}$  の出力中に DC 入力電圧  $V_{in}$  の停電が発生した場合、バッテリー 33 の電圧  $V_B$  がオン状態になっている PMOS 34 及びダイオード 35 を経て DC-DC コンバータ 20A に印加され、該 DC-DC コンバータ 20A は出力電圧  $V_{out}$  を出力し続ける。このとき、出力電圧  $V_{out}$  は、DC-DC コンバータコントロール回路 51 によって一定に制御されている。時間  $t_4$  において、バッテリー 33 の電圧  $V_B$  が DC-DC コンバータ 20A に印加されているとき、停止指示信号  $cont$  が DC-DC コンバータコントロール回路 51 に入力されると、出力電圧  $V_{out}$  がオフ状態となる。そのため、フォトトランジスタ 46a はオフ状態になり、PMOS 34 がオフ状態になる。時間  $t_5$  において、PMOS 34 がオフ状態になっているので、DC-DC コンバータ 20A は入力源

がなく、停止状態を維持する。この時、DC-DC コンバータコントロール回路 51 にも電源が供給されないので、動作しない。従って、バッテリー 33 のエネルギーは消費されない。

【0016】以上のように、この第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と同様の利点がある。尚、本発明は上記実施形態に限定されず、種々の変形が可能である。その変形例としては、例えば次のようなものがある。

(a) 実施形態におけるバックアップ手段は、バッテリーの他に電気二重層コンデンサや一次電池等を用いてもよい。

(b) 実施形態におけるスイッチ手段は、PMOS の他に PNP 型トランジスタを用いてもよい。但し、PNP 型トランジスタを用いる場合は、PMOS を用いる場合よりも内部の損失が多くなる。

#### 【0017】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、待機状態又は DC 入力電圧が印加されない場合で、かつ停止指示信号が DC-DC コンバータ制御回路に輸入された後の状態において、該 DC-DC コンバータの出力電圧のオフ状態に連動してスイッチ手段をオフ状態にするようにしたので、DC-DC コンバータ及び DC-DC コンバータ制御回路とバックアップ手段は電氣的に隔離される。そのため、DC-DC コンバータが停止状態のとき、バックアップ手段はエネルギーを消費することがなく、高い充電状態を維持できる。従って、DC-DC コンバータの出力電圧の出力中に DC 入力電圧の停電が発生したとき、バックアップ手段によって DC-DC コンバータを確実にバックアップできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の電源装置の回路図である。

【図 2】従来の電源装置の構成ブロック図である。

【図 3】図 2 のタイムチャートである。

【図 4】図 1 中の DC-DC コンバータコントロール回路の構成ブロック図である。

【図 5】図 1 のタイムチャートである。

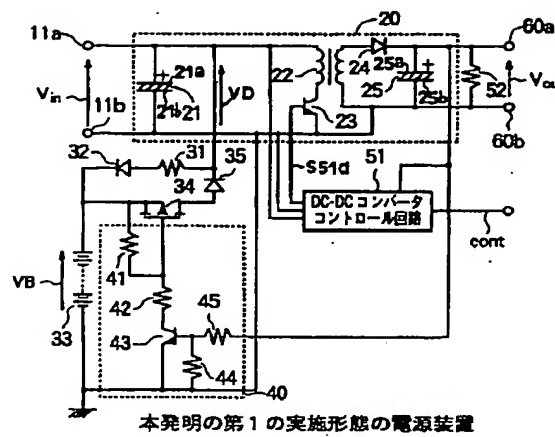
【図 6】本発明の第 2 の実施形態の電源装置の回路図である。

#### 【符号の説明】

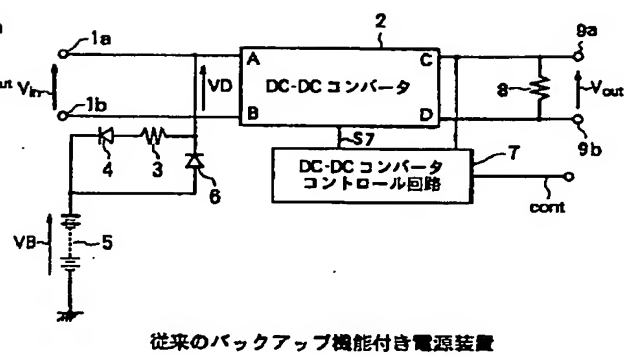
2, 20, 20A	DC-DC コンバータ
5, 33	バッテリー (バックアップ手段)
7, 51	DC-DC コンバータコントロール回路
34	PMOS (スイッチ手段)



【図 1】



【図 2】



【図 3】

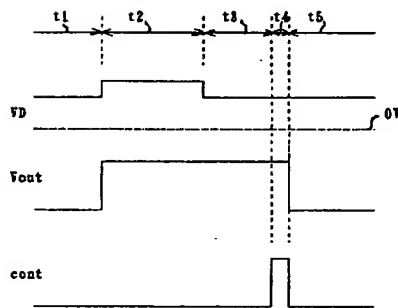


図 2 のタイムチャート

【図 4】

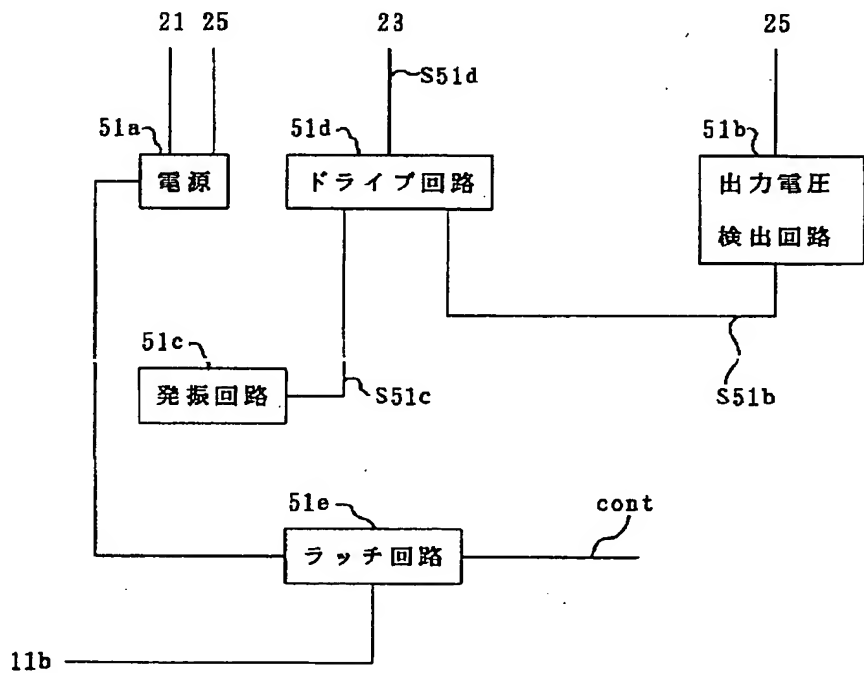


図 1 中の DC-DC コンバータコントロール回路

【図 5】

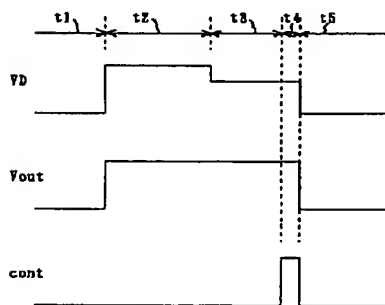


図 1 のタイムチャート

## 本発明の第2の実施形態の電源装置

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**